

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月    2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 6 9 4  
Application Number:

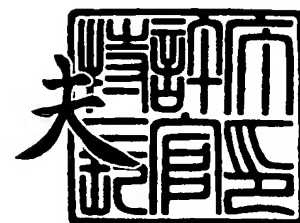
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 9 6 9 4 ]

出      願      人                      株式会社三協精機製作所  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2003-02-06

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 19/20

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精  
機製作所 諏訪南工場内

【氏名】 水寄 康史

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪郡原村 1 0 8 0 1 番地の 2 株式会社三協精  
機製作所 諏訪南工場内

【氏名】 中川 久弥

【特許出願人】

【識別番号】 000002233

【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所

【代表者】 小口 雄三

【代理人】

【識別番号】 100093034

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 隆英

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017709

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0216164

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸受装置及びその製造方法、並びに軸受装置を備えたモータ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸受部材により軸部材が相対回転可能に支持され、これら軸受部材の軸受面と軸部材の軸受面とが互いに対向するように配置された軸受装置において、

上記軸受部材または軸部材が、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成されているとともに、

上記金属焼結体の各空孔内に、前記軸受面の一部を形成するように潤滑性樹脂が充填され、その潤滑性樹脂によって上記各空孔の前記軸受面における開口が封止されたものであって、

上記潤滑性樹脂は、前記軸受面を形成している金属表面から突起することなく上記各空孔内に充填されていることを特徴とする軸受装置。

【請求項 2】 前記軸受部材と軸部材との相対回転によって当該軸受部材と軸部材との間の軸受隙間内における軸受流体に動圧力を発生させる動圧発生用溝が設けられた動圧軸受装置が構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の軸受装置。

【請求項 3】 前記軸受流体が空気であるとともに、

前記潤滑性樹脂が、前記軸受面から  $10\ \mu\text{m}$  以上の深さまで充填されていることを特徴とする請求項 2 記載の軸受装置。

【請求項 4】 前記潤滑性樹脂が、含浸により充填されていることを特徴とする請求項 1 記載の軸受装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 までのいずれかに記載された軸受装置を備えていることを特徴とするモータ。

【請求項 6】 軸受ホルダーの内周壁面に、接着剤を介して軸受部材の外周壁面を接着固定し、その軸受部材内に軸部材を相対回転可能に挿通して、それら軸受部材の軸受面と軸部材の軸受面とを互いに対向するように配置した軸受装置の製造方法において、

上記軸受部材を、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成しておき、

上記金属焼結体の各空孔内に、前記軸受面の一部を形成するようにフッ素樹脂含有の潤滑性樹脂を充填し、その潤滑性樹脂によって上記各空孔の前記軸受面における開口を封止する方法であって、

上記潤滑性樹脂を、前記軸受部材の軸受面上に塗布した後に、上記各空孔内に含浸させ、

その潤滑性樹脂の含浸を、上記軸受部材の軸受面を形成している金属表面から突起しない程度、かつ上記軸受部材の外周壁面に染み出さない程度とし、

その後、上記軸受部材の外周壁面を前記軸受ホルダーの内周壁面に接着固定させるようにしたことを特徴とする軸受装置の製造方法。

【請求項 7】 前記潤滑性樹脂を、前記軸受部材の外周壁面から中心側に向かって  $10\ \mu\text{m}$  までの深さの領域には含浸させないようにしたことを特徴とする軸受装置の製造方法。

【請求項 8】 請求項 6 乃至請求項 7 のいずれかに記載された軸受装置の製造方法を用いてモータを製造するようにしたことを特徴とするモータの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、軸受部材により軸部材が相対回転可能に支持された軸受装置、及びその製造方法、並びに軸受装置を備えたモータ、及びその製造方法に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

一般に、モータ等の各種回転駆動装置において、軸受部材により軸部材が相対回転可能に支持された軸受装置が広く採用されている。そして、通常の軸受装置においては、軸受部材の軸受面と、軸部材の軸受面とが半径方向または軸方向に互いに近接して対向するように配置されており、それらの各軸受面の摺動性および耐摩耗性を向上させるために、塗装やメッキなどの表面改質工程がしばしば施されている。

**【0003】**

例えば、オイルや空気などの潤滑流体の動圧を利用した動圧軸受装置においては、軸部材および軸受部材に設けられた動圧軸受面の一方側に、P T F E を含有するポリアミドイミドが成膜されることがある。また、その成膜面に対する他方側の動圧軸受面には、アルマイトやN i - P メッキ等の表面処理が施されたりすることがある。そして、それら軸受面の表面処理後には、レース加工等が施されることによって軸受特性に必要な寸法精度が確保され、あるいはエッチング加工等によって動圧発生用の溝が形成されている。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上述したような塗装やメッキなどの表面改質工程を実施する場合には、その分だけコスト高になってしまう。特に、塗装を行う場合には、塗料の損失が非常に多くなってしまうとともに、適宜の膜厚を適宜の寸法精度で得るために重ね塗りが行われており、そのときの余剰分がレース加工によって削り取られるという無駄の多い工程となっている。さらに、メッキなどのような湿式の表面処理が施される場合には、部分的な欠陥や処理液の部分的な残留を完全になくすることが難しく、錆の発生原因にもなっている。

**【0005】**

さらにまた、軸受装置の軸部材や軸受部材に対してレース加工が多用されることから、レース加工に要する工程費用が高くなっている。特に、動圧軸受装置の場合には、動圧発生用溝の形成がレース加工やエッチングで形成されるため、さらに煩雑で高価な工程となっている。

**【0006】**

そこで本発明は、簡易かつ低廉な構成により、低コストで高精度な軸受装置、及びその製造方法、並びに軸受装置を備えたモータ、及びその製造方法を提供することを目的とする。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明の請求項 1 にかかる軸受装置では、相対回

転可能に支持されて軸受面とが互いに対向するように配置された軸受部材または軸部材が、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成されているとともに、上記金属焼結体の各空孔内に、前記軸受面の一部を形成するように潤滑性樹脂が充填され、その潤滑性樹脂によって上記各空孔の前記軸受面における開口が封止されたものであって、上記潤滑性樹脂は、前記軸受面を形成している金属表面から突起することなく上記各空孔内に充填されている。

#### 【0008】

このような構成を有する請求項1にかかる軸受装置によれば、多孔質の金属焼結体からなる軸受部材または軸部材に対して、金型によるサイジング工程を施す場合に、従来のような皮膜の剥離等による脱落や膨れが防止されることとなり、高価なレース加工等を施すことなく軸受面が良好な寸法精度で得られるようになっている。

#### 【0009】

また、本発明の請求項2にかかる軸受装置では、上記請求項1における軸受部材と軸部材との相対回転によって当該軸受部材と軸部材との間の軸受隙間内における軸受流体に動圧力を発生させる動圧発生用溝が設けられた動圧軸受装置が構成されていることから、特に高精度が要求される動圧軸受装置において必要な寸法精度が容易に得られる。

#### 【0010】

さらに、本発明の請求項3にかかる軸受装置では、上記請求項2における軸受流体が空気であるとともに、潤滑性樹脂が軸受面から10 $\mu$ m以上の深さまで充填されていることから、潤滑性樹脂が少なくとも空孔の直径に相当する深さまで充填されることとなり、それによって空孔の開口が確実に封止され、特に高速回転される空気動圧軸受装置において良好な軸受特性が容易に得られる。

#### 【0011】

さらにまた、本発明の請求項4にかかる軸受装置では、上記請求項1における潤滑性樹脂が含浸により充填されていることから、潤滑性樹脂の充填作業が容易に行われるようになっている。

#### 【0012】

また、本発明の請求項 5 にかかるモータでは、上記請求項 1 乃至請求項 4 までのいずれかに記載された軸受装置を備えていることから、良好な回転特性を備えたモータが容易に得られる。

#### 【0013】

一方、本発明の請求項 6 にかかる軸受装置の製造方法では、軸部材を相対回転可能に支持する軸受部材を、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成しておき、上記金属焼結体の各空孔内に、前記軸受面の一部を形成するようにフッ素樹脂含有の潤滑性樹脂を充填し、その潤滑性樹脂によって上記各空孔の前記軸受面における開口を封止する方法であって、上記潤滑性樹脂を、前記軸受部材の軸受面上に塗布した後に、上記各空孔内に含浸させ、その潤滑性樹脂の含浸を、上記軸受部材の軸受面を形成している金属表面から突起しない程度、かつ上記軸受部材の外周壁面に染み出さない程度とし、その後、上記軸受部材の外周壁面を前記軸受ホルダーの内周壁面に接着固定させるようにしている。

#### 【0014】

このような構成を有する請求項 6 にかかる軸受装置の製造方法によれば、多孔質の金属焼結体からなる軸受部材に対して金型によりサイジング工程を施す場合に、従来のような皮膜の剥離等による脱落や膨れが防止されることとなり、高価なレース加工等を施すことなく軸受面が良好な寸法精度で得られるようになっていく。

#### 【0015】

また、本発明の請求項 7 にかかる軸受装置の製造方法では、上記請求項 6 における潤滑性樹脂を、軸受部材の外周壁面から中心側に向かって  $1.0\ \mu\text{m}$  までの深さの領域には含浸させないようにしていることから、潤滑性樹脂が軸受部材の外周壁面から確実に染み出さないようになる。

#### 【0016】

さらに、本発明の請求項 8 にかかる軸受装置の製造方法では、上記請求項 6 乃至請求項 7 のいずれかに記載された軸受装置の製造方法を用いてモータを製造するようにしていることから、良好な回転特性を備えたモータが容易に得られることとなる。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明するが、それに先立って、本発明を適用した光偏向装置におけるポリゴンミラー駆動用モータの構造例を説明しておく。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示されているように、プリント基板を兼用するモータ基板 1 の略中央部分には、略中空円筒状をなす軸受ホルダー 2 が立設するようにして取り付けられており、その軸受ホルダー 2 の内周壁面側に、空気動圧を利用した固定軸受部材としての軸受スリーブ 3 が、接着・軽圧入又は焼嵌めなどによって接合されている。この軸受スリーブ 3 は、小径の孔加工等を容易化するためにリン青銅などの銅系金属材料から形成された中空円筒状部材からなるものであるが、詳細な構造については後述する。

## 【 0 0 1 9 】

また、上記軸受スリーブ 3 に設けられた中心孔内には、ロータ部を構成している回転軸 4 が回転自在に挿入されている。この回転軸 4 は、中空円筒パイプ状に形成されたステンレス材を略円筒形状に形成したものであって、軸方向における図示下端側及び図示上端側の両端部が開口部 4 a, 4 b にそれぞれ形成されている。そして、この回転軸 4 の図示下端側の一端面、すなわち上記開口部 4 a を画成している環状の端面は、前述したラジアル軸受部 R B の軸受面から、軸方向外方（図示下方向）にやや突出した位置に配置されていて、これによって上記回転軸 4 の図示下端側の部分が、前記ラジアル軸受部 R B の軸受面内で回転することがないように構成されている。

## 【 0 0 2 0 】

また、上記回転軸 4 の図示下端側の開口部 4 a には、当該開口部 4 a を閉塞するようにして封止キャップ部材 1 3 が嵌合されている。この封止キャップ部材 1 3 は、上記回転軸 4 の開口部 4 a から略半球状の表面形状をなして図示下方側へ向かって突出するように形成されており、その略半球状の表面形状の頂部が、円盤状のスラスト板 1 4 に当接することによって、ピボット状のスラスト軸受部 S

Bが構成されている。このとき上記スラスト板14は、前述した軸受ホルダー2の図示下端側の開口部を閉塞するように取り付けられている。

#### 【0021】

上記軸受スリーブ3の内周壁部に形成された動圧面は、前記回転軸4の外周壁面に形成された動圧面に対して、半径方向に微小隙間を介して対向するように配置されており、その微小隙間部分にラジアル動圧軸受部RBが構成されている。すなわち、上記ラジアル動圧軸受部RBにおける軸受スリーブ3側の動圧面と、回転軸4側の動圧面とは、数 $\mu$ mの微小隙間を介して周状に対向配置されており、その微小隙間からなる軸受空間内に潤滑流体としての空気（エア）が介在されている。

#### 【0022】

そして、上記軸受スリーブ3及び回転軸4の両動圧面のうちの少なくとも一方側には、適宜の溝形状からなるラジアル動圧発生用溝が環状に並列されるようにして凹設されており、回転時に、当該ラジアル動圧発生用溝のポンピング作用により潤滑流体としての空気（エア）が加圧されて動圧を生じ、その潤滑流体としての空気（エア）の動圧によって、上記回転軸4とともに後述するロータケース5が、上記軸受スリーブ3に対してラジアル方向に非接触状態で軸支持される構成になされている。

#### 【0023】

一方、上記軸受ホルダー2が前記モータ基板1から図示上方側に向かって突出している部位には、電磁鋼板の積層体からなるステータコア6が、上記軸受ホルダー2の外周側の取付面に対して軸方向に嵌着されるとともに、そのステータコア6において半径方向外方側に向かって放射状に突出するように設けられた複数個の各突極部にコイル巻線7がそれぞれ巻回されている。

#### 【0024】

さらに、上記回転軸4が前記軸受スリーブ3から図示上方側に向かって突出した出力部分には、アルミニウム合金から形成された段付き円筒状のロータボス8が、上記回転軸4に対して圧入または焼き嵌めなどの締り嵌め工程を通して固定されている。このロータボス8の図示下面側には、略皿形状に形成されたロータ

ケース 5 の中心部分が、一体的またはカシメ等により固定されることにより連設されている。

#### 【0025】

上記ロータケース 5 の外周側部分に設けられた立壁 5 a の内周壁面には、リング状のロータマグネット 9 が装着されている。このロータマグネット 9 の内周壁面は、上述したステータコア 6 の各突極部の外端面に対して、半径方向に近接対向するように配置されている。

#### 【0026】

一方、前述したロータボス 8 の外周部分には、階段状に形成された取付部 8 a が形成されており、その取付部 8 a の段部に対して、光情報の偏向走査を行うためのポリゴンミラー 11 が嵌着されている。このポリゴンミラーは、前記回転軸 4 の図示上端面に対して図示を省略した固定ビス等により取り付けられた皿状の押え部材 12 によって軸方向に押え込まれるようにして固定されている。

#### 【0027】

ここで、上述した軸受スリーブ 3 は、多数の空孔（ポーラス）を有する多孔質のリン青銅などの金属焼結体を用いて粉末冶金工法により形成されている。より具体的には、粉末を硬化させた後における上記軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面には、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）を適宜の割合で含有させたポリアミドイミド等からなる潤滑性樹脂が塗布され、その塗布が行われた直後に、上記軸受スリーブ 3 の素材の外周壁面側から真空ポンプによる負圧が付与される。この真空ポンプによる吸引によって、軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面側に付着していた潤滑性樹脂（塗料）は、金属焼結体の空孔（ポーラス）内に含浸されるようにして充填が行われ、当該空孔（ポーラス）の封止が行われる。

#### 【0028】

このときの潤滑性樹脂（塗料）の含浸は、軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面から  $10\mu\text{m}$  以上の深さとなるまで行われるように、上述した真空ポンプの吸引時間や吸引力が調整される。

#### 【0029】

また、前述したように軸受スリーブ 3 の外周壁面が、軸受ホルダー 2 の内周壁

面側に接着される場合には、潤滑性樹脂（塗料）の含浸深さが上記軸受スリーブ 3 の素材の外周壁面から  $10\ \mu\text{m}$  以内の範囲に達しないように行われる。このようにすれば、潤滑性樹脂に含有される P T F E （ポリテトラフルオロエチレン）が、上述した軸受スリーブ 3 と軸受ホルダー 2 との接着固定を阻害することが防止される。

#### 【0 0 3 0】

さらに、上述した潤滑性樹脂（塗料）の含浸によって上記軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面に残留した余剰の潤滑性樹脂（塗料）は、ブラッシング等により取り除かれ、樹脂被膜が形成されないようにして軸受面の一部を形成する構造になされている。すなわち、上記軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面は、例えば図 2 及び図 3 に示されているように、金属焼結体と潤滑性樹脂とがランダムに表面に露出する構造になされており、上記潤滑性樹脂は、上記金属焼結体の空孔（ポラス）の軸受面における開口の周囲の金属表面から突起することのないように配置されている。

#### 【0 0 3 1】

次いで、上記軸受スリーブ 3 の素材が、約  $100^{\circ}\text{C}$  となるように加熱され、それによって溶剤の揮発が行われる。さらにその後に、約  $230^{\circ}\text{C}$  まで昇温され、潤滑性樹脂（塗料）の硬化が行われる。そして、その潤滑性樹脂が硬化した軸受スリーブ 3 の素材の内周壁面に対して、予め動圧発生用溝が刻設された金型を用いたプレス工程、つまり金型サイジング工程が施され、それによって、動圧発生用溝の転写が行われ、軸受スリーブ 3 の完成品が得られる。

#### 【0 0 3 2】

このようにして得られた軸受スリーブ 3 は、外周壁面に嫌気性接着剤が塗布され、その後に、前記軸受ホルダー 2 の内周壁面側に挿通されて、例えば接着剤により当該軸受スリーブ 3 の外周壁面が固定される。接着剤で固定する場合には、軸受ホルダー 2 の内周壁面側に対して軸受スリーブ 3 が隙間ハメにより挿通され、当該軸受スリーブ 3 の変形が生じないようにする。

#### 【0 0 3 3】

さらに、このようにして得られた軸受ホルダー組は、前述したモータ基板 1 に

対してカシメなどにより固定される。

#### 【0034】

このような構成を有する本実施形態によれば、多孔質の金属焼結体からなる軸受部材としての軸受スリーブ3に対して、金型サイジング工程を施す場合に、従来のような皮膜の剥離等による脱落や膨れが防止されることとなり、高価なレース加工等を施すことなく軸受面が良好な寸法精度で得られる。

#### 【0035】

ここで図4及び図5には、上述した実施形態における空気動圧軸受装置をモータに実装して摺動加速試験を行ったときの測定結果が示されている。より具体的には、軸受スリーブ3の動圧軸受面に対して、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）の含有量を変えたポリアミドイミド系潤滑性樹脂を含浸させ、相手方の回転軸4にはSUS303を用いた場合である。

#### 【0036】

まず、図4に示されている軸受摩耗量（縦軸）は、PTFEの含有量（横軸）が増大するに伴って大きく減少していることから、PTFEには高い潤滑性があることが判る。そして、モータの諸特性を維持できる軸受摩耗量、例えば上述した実施形態におけるポリゴンミラー11の面倒れ特性を維持するのに必要な摩耗量（片側）を最大 $5\mu\text{m}$ とすると、PTFEの含有量は、20重量%以上となっていることが望ましいこととなる。

#### 【0037】

反面、PTFEは、摩耗粉となったときに凝集を起こしやすく、軸受外部に排出され難い性質がある。従って、PTFEの含有量を増大しすぎると、その凝集物が蓄積していくこととなり、やがては軸受隙間がなくなって回転軸4が回転不可能となり、図5の右側領域のようにモータ停止状態に至るおそれがある。このような摩耗粉の詰まりによるモータ停止不良を防止するためには、図5の結果から、PTFEの含有量を70重量%以下に設定しておくことが望ましいこととなる。

#### 【0038】

一方、上述した実施形態におけるような動圧軸受装置を備えたモータでは、通

常の軸受装置を備えたモータよりも高精度な寸法関係が要求されるが、そのような動圧軸受装置に必要な寸法精度は、本発明によって容易に得られる。特に、上述した実施形態では、軸受流体として空気を用いた高速回転用の空気動圧軸受装置であり、それに用いる潤滑性樹脂が軸受面から  $10\text{ }\mu\text{m}$  以上の深さまで充填されていることから、潤滑性樹脂が少なくとも空孔の直径に相当する深さまで充填されることとなり、それによって空孔の開口が確実に封止され、モータの軸受特性が極めて良好かつ容易に得られるようになっている。

#### 【0039】

以上、本発明者によってなされた発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるというのは言うまでもない。

#### 【0040】

例えば、上述した各実施形態は、軸受部材（軸受スリーブ）に対して本発明を適用したものであるが、本発明は、回転・固定にかかわらず、軸部材に対しても同様に適用することができるものである。

#### 【0041】

また上述した実施形態では、潤滑性樹脂として PTFE を添加したものを用いているが、他のフッ素樹脂（PFA, FEP, ETFE 等）でもよく、さらに二硫化モリブデン、グラファイト、二硫化タングステンなどのような固体潤滑剤を添加することも可能である。

#### 【0042】

さらに上述した実施形態では、動圧発生用溝を金型サイジング工程で形成しているが、転造や切削で形成することも可能である。

#### 【0043】

さらにまた上述した実施形態は、動圧軸受装置を備えたモータに対して本発明を適用したものであるが、通常の軸受装置に対しても同様に適用することができるものであって、ポリゴンミラー駆動用モータ以外のモータや、その他の多種多様な回転駆動装置に対しても本発明は同様に適用することができる。

#### 【0044】

**【発明の効果】**

以上述べたように、本発明の請求項 1 にかかる軸受装置は、相対回転可能な軸受面が互いに対向するように配置された軸受部材または軸部材を、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成するとともに、その金属焼結体の各空孔の軸受面における開口を潤滑性樹脂により封止し、上記潤滑性樹脂を、軸受面の金属表面から突起することなく充填して軸受面の一部としたものであって、金型によるサイジング工程により軸受面を良好な寸法精度形成可能とし、高価なレース加工等を施す必要をなくしたものであるから、簡易かつ低廉な構成によって低コストで高精度な軸受装置を得ることができ、軸受装置の有用性を大幅に向上させることができる。

**【0 0 4 5】**

また、本発明の請求項 2 にかかる軸受装置は、上記請求項 1 における軸受部材と軸部材との相対回転によって当該軸受部材と軸部材との間の軸受隙間内における軸受流体に動圧力を発生させる動圧発生用溝が設けられた動圧軸受装置を構成し、特に高精度が要求される動圧軸受装置において必要な寸法精度を容易に得られるようにしたものであるから、簡易かつ低廉な構成によって低コストで高精度な動圧軸受装置を得ることができ、動圧軸受装置の有用性を大幅に向上させることができる。

**【0 0 4 6】**

さらに、本発明の請求項 3 にかかる軸受装置は、上記請求項 2 における軸受流体が空気であるとともに、潤滑性樹脂を軸受面から  $10\ \mu\text{m}$  以上の深さまで充填させて潤滑性樹脂を少なくとも空孔の直径に相当する深さまで充填し、それによって空孔の開口を確実に封止することとし、特に高速回転される空気動圧軸受装置において良好な軸受特性を容易に得られるようにしたものであるから、簡易かつ低廉な構成によって低コストで高精度な空気動圧軸受装置を得ることができ、空気動圧軸受装置の有用性を大幅に向上させることができる。

**【0 0 4 7】**

さらにまた、本発明の請求項 4 にかかる軸受装置は、上記請求項 1 における潤滑性樹脂を含浸により充填させて潤滑性樹脂の充填作業を容易に行われるように

したものであるから、上述した効果に加えて、生産性の向上を図ることができる。

#### 【0 0 4 8】

また、本発明の請求項 5 にかかるモータは、上記請求項 1 乃至請求項 4 までのいずれかに記載された軸受装置を備えて、良好な回転特性を備えたモータが容易に得られるようにしたものであるから、モータの性能を低廉にて向上させることができる。

#### 【0 0 4 9】

一方、本発明の請求項 6 にかかる軸受装置の製造方法は、相対回転可能な軸受面が互いに対向するように配置された軸受部材または軸部材を、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成しておき、上記金属焼結体の各空孔内に軸受面の一部を形成するようにフッ素樹脂含有の潤滑性樹脂を充填し、その潤滑性樹脂によって上記各空孔の前記軸受面における開口を封止する方法であって、上記潤滑性樹脂を、前記軸受部材の軸受面上に塗布した後に、上記各空孔内に含浸させ、その潤滑性樹脂の含浸を、上記軸受部材の軸受面を形成している金属表面から突起しない程度、かつ上記軸受部材の外周壁面に染み出さない程度とし、その後に、上記軸受部材の外周壁面を前記軸受ホルダーの内周壁面に接着固定させ、金型によるサイジング工程により軸受面を良好な寸法精度形成可能とし、高価なレース加工等を施す必要をなくしたものであるから、簡易かつ低廉な構成によって低コストで高精度な軸受装置を得ることができ、軸受装置の有用性を大幅に向上させることができる。

#### 【0 0 5 0】

また、本発明の請求項 7 にかかる軸受装置の製造方法は、上記請求項 6 における潤滑性樹脂を、軸受部材の外周壁面から中心側に向かって  $10\ \mu\text{m}$  までの深さの領域には含浸させないようにして、潤滑性樹脂が軸受部材の外周壁面から確実に染み出さないようにしたものであるから、上述した効果を確実に得ることができる。

#### 【0 0 5 1】

さらに、本発明の請求項 8 にかかる軸受装置の製造方法は、上記請求項 6 乃至

請求項 7 のいずれかに記載された軸受装置の製造方法を用いてモータを製造することによって、良好な回転特性を備えたモータが容易に得られるようにしたものであるから、モータの性能を低廉にて向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる光偏向装置のポリゴンミラー駆動用モータの一実施形態を表した縦断面説明図である。

【図 2】

図 1 に表されたモータに用いられている軸受スリーブの内周側軸受面を拡大して表した表面の構造説明図である。

【図 3】

図 1 に表されたモータに用いられている軸受スリーブの内周側軸受面を拡大して表した縦断面説明図である。

【図 4】

空気動圧軸受装置をモータに実装して摺動加速試験を行ったときの軸受摩耗の測定結果を表した線図である。

【図 5】

空気動圧軸受装置をモータに実装して摺動加速試験を行ったときのモータ停止状態の発生結果を表した線図である。

【符号の説明】

- 1 モータ基板
- 2 軸受ホルダー
- 3 軸受スリーブ（軸受部材）
- 4 回転軸（軸部材）
- 5 ロータケース
- 6 ステータコア
- 8 ロータボス
- 9 ロータマグネット
- 11 ポリゴンミラー

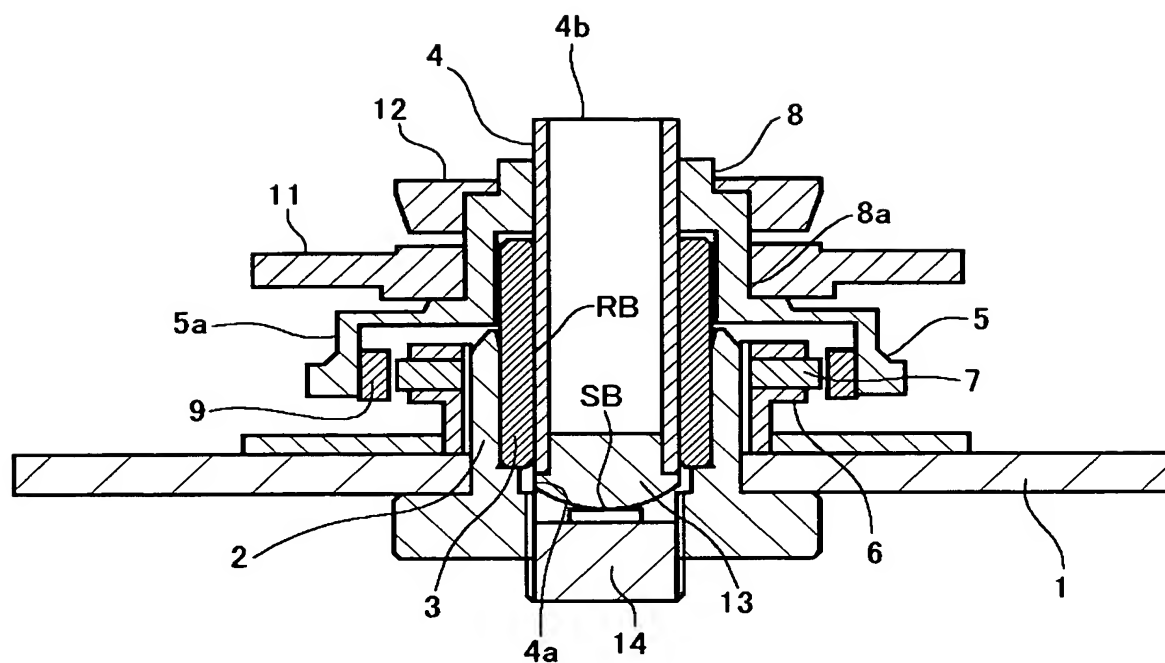
1 2 皿状の押え部材

R B ラジアル動圧軸受部

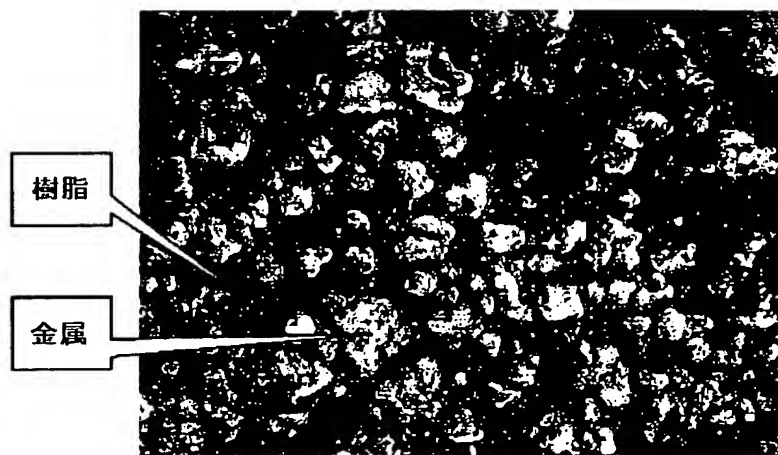
S B スラスト軸受部

【書類名】 図面

【図 1】

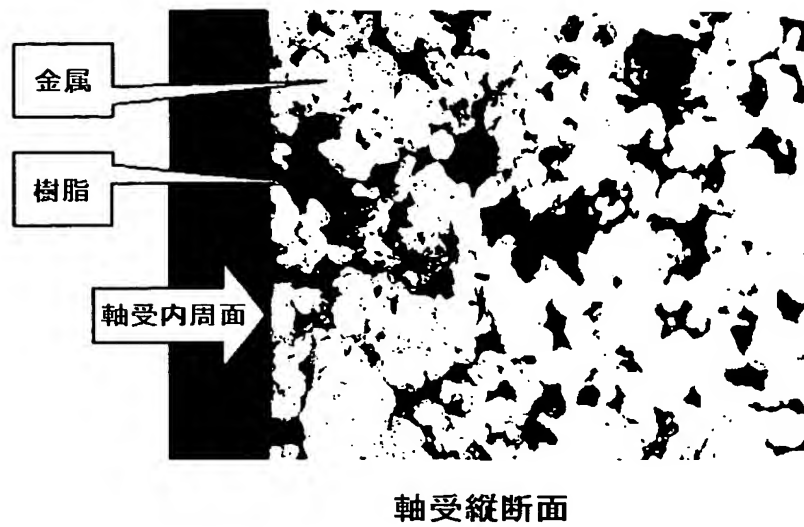


【図 2】

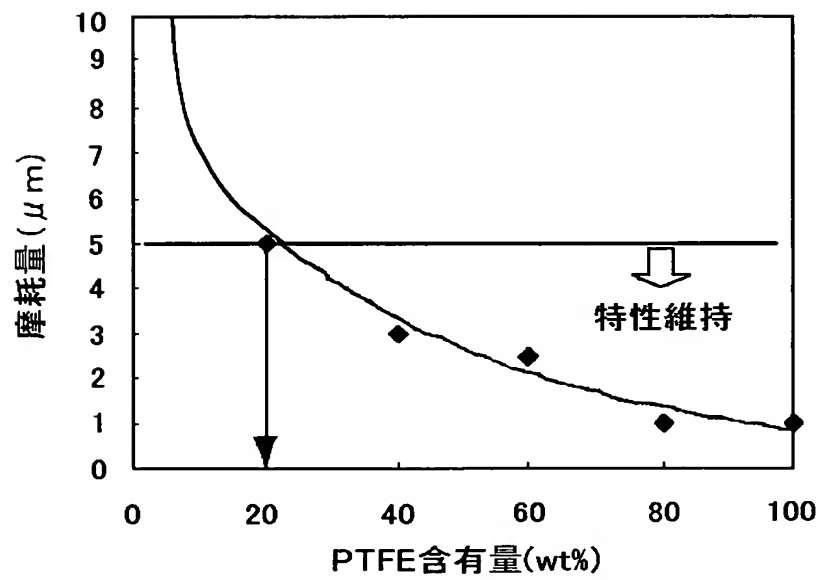


軸受内周壁面

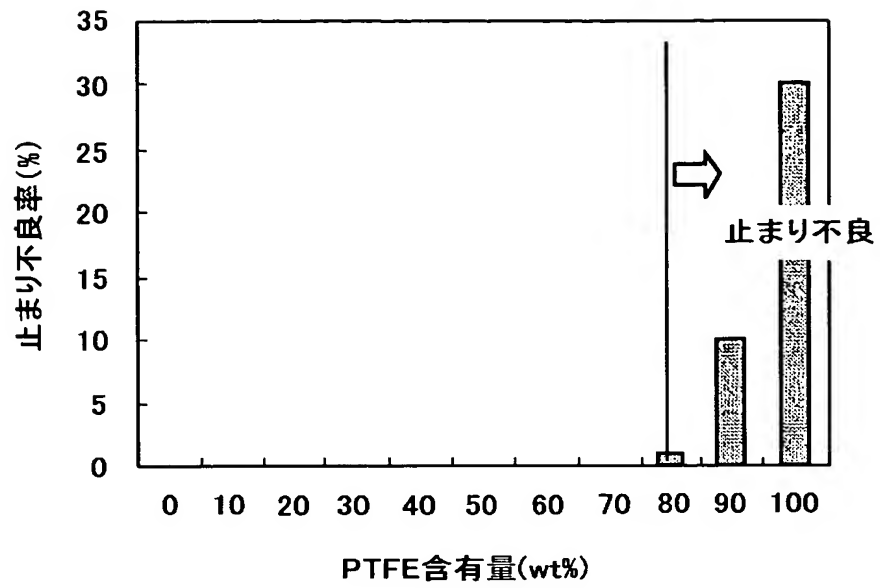
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易かつ低廉な構成によって低コストで高精度な軸受装置を得ることを可能とする。

【解決手段】 相対回転可能な軸受面が互いに対向するように配置された軸受部材 3 または軸部材 4 を、空孔を有する多孔質の金属焼結体により形成するとともに、その金属焼結体の各空孔の軸受面における開口を潤滑性樹脂により封止し、その潤滑性樹脂を、軸受面の金属表面から突起することなく充填して軸受面の一部としたものであって、金型によるサイジング工程により軸受面を良好な寸法精度形成可能とし、高価なレース加工等を施す必要をなくしたもの。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 9 9 6 9 4
受付番号	5 0 3 0 0 5 5 3 0 5 0
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 4 月 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月 2日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 6 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 2 3 3 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
氏 名	株式会社三協精機製作所